



⑯ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑯ Offenlegungsschrift
⑯ DE 100 21 614 A 1

⑯ Int. Cl.⁷:
A 24 B 7/04
A 24 C 5/30

⑯ Aktenzeichen: 100 21 614.5
⑯ Anmeldetag: 4. 5. 2000
⑯ Offenlegungstag: 8. 11. 2001

⑯ Anmelder:
Hauni Maschinenbau AG, 21033 Hamburg, DE
⑯ Vertreter:
Eisenführ, Speiser & Partner, 20095 Hamburg

⑯ Erfinder:
Drenguis, Alfred, 21039 Börnsen, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

- ⑯ Verfahren und Vorrichtung zum automatischen Nachschleifen von Tabakschneidemessern
⑯ Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum automatischen Nachschleifen von mindestens einem an einer umlaufenden Messertrommel angeordneten Messer einer Tabakschneidemaschine, welches Messer während des Betriebes der Tabakschneidemaschine vorgeschoben und von einer zugeordneten Schleifscheibe entsprechend abgeschliffen wird. Die Erfindung zeichnet sich dadurch aus, daß das Drehmoment eines Antriebes der Tabakschneidemaschine erfaßt wird und daß das mindestens eine Messer in Abhängigkeit von dem erfaßten Drehmoment vorgeschoben wird. Zu diesem Zweck weist die Vorrichtung einen Sensor zum Erfassen des Drehmomentes des Antriebes auf.

DE 100 21 614 A 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum automatischen Nachschleifen von mindestens einem an einer umlaufenden Messertrommel angeordneten Messer einer Tabakschneidemaschine, welches Messer während des Betriebes der Tabakschneidemaschine vorgeschoben und von einer zugeordneten Schleifscheibe entsprechend abgeschliffen wird.

[0002] Derartige Verfahren und Vorrichtungen sind aus dem Stand der Technik bekannt. So zeigt beispielsweise das DE 29 21 665 bereits eine Vorrichtung der vorgenannten Art, mit einer das mindestens eine Messer an ihrem Umfang tragenden, rotierend von einem Antrieb angetriebenen Messertrommel, mit Stellmitteln zum Verschieben der Messer in Richtung auf eine zugeordnete Schleifscheibe während des Betriebes der Tabakschneidemaschine, und mit einem Stellmittelantrieb für die Stellmittel. Bei dieser bekannten Vorrichtung ist ein Unterstellungsgetriebe vorgesehen, um den Stellmittelantrieb mit dem Antrieb zu koppeln. Diese Vorrichtung schiebt daher die Messer mit einer von der Unterstellung abhängigen Vorschubgeschwindigkeit vor. Um die Vorschubgeschwindigkeit zu ändern, kann von Hand der Hub einer Wirkverbindung zwischen dem Unterstellungsgetriebe und den Messern verändert werden.

[0003] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Vorrichtung und ein Verfahren der eingangs genannten Art zu verbessern.

[0004] Diese Aufgabe wird bei einem Verfahren der eingangs genannten Art durch ein Verfahren gemäß Anspruch 1 und bei einer Vorrichtung der eingangs genannten Art durch eine Vorrichtung gemäß Anspruch 6 gelöst.

[0005] Die Erfindung schließt die Erkenntnis ein, daß insbesondere die Erfassung des Drehmomentes des Antriebes der Tabakschneidemaschine, insbesondere der Messertrommel, Rückschlüsse auf die Messerschärfe erlaubt. Denn bei im übrigen gleichbleibenden Betriebsparametern wird bei abnehmender Messerschärfe ein Ansteigen des Drehmomentes feststellbar sein, da der Antrieb der Messertrommel ein größeres Drehmoment aufwenden muß, um die stumpfen Messer durch den Tabak zu treiben. Durch die Erfassung des Drehmomentes ist also vorteilhaft eine genaue Anpassung des Messervorschubes und somit der Intensität des Schleifens durch eine Schleifvorrichtung, beispielsweise eine Topscheibe, an die aktuell festgestellte Messerschärfe möglich.

[0006] Weitere bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung zeichnen sich dadurch aus, daß weitere Parameter, die das Drehmoment des Antriebes der Tabakschneidemaschine, insbesondere der Messertrommel, beeinflussen können, ebenfalls vorgegeben und/oder erfaßt werden, und der Vorschub der Messer in Abhängigkeit dieser Parameter vorgenommen wird. Auf diese Weise läßt sich dank der Erfindung unterscheiden, ob ein erhöhtes Drehmoment auf eine verringerte Messerschärfe oder beispielsweise auf einen höheren zu schneidenden Tabakpreßkuchen im Mundstück zurückzuführen ist, wenn diese Höhe des Mundstückes bevorzugt von einem Sensor erfaßt wird.

[0007] Darüber hinaus läßt sich beispielsweise auch die Feuchte, Art der Vorbehandlung, ungeschnittener Anteil, Homogenität, Fremdkörperhäufigkeit oder die Temperatur des zu schneidenden Tabaks oder Tabakpreßkuchens vorgeben und/oder erfassen. Denn eine erhöhte Feuchte des Tabaks erhöht auch das erforderliche Drehmoment zum Schneiden dieses Tabaks. Erhöht sich daher nur die Feuchte, während alle anderen Parameter unverändert bleiben, so müssen die Messer nicht vorgeschoben werden, da sie nicht unscharf geworden sind. Auch ein erhöhter Folienanteil läßt

sich beispielsweise vorgeben und/oder erfassen, so daß auch bei einem sich während des Schneidevorgang erhöhenden Folienanteiles die Messer nicht verstärkt nachgeschliffen werden, da auch ein solch erhöhter Folienanteil ein erhöhtes

5 Drehmoment im Antrieb der Messertrommel zur Folge hat, ohne daß die Messer deswegen unscharf geworden sein müssen.

[0008] Schließlich spielt auch die Schnittgutart des zu schneidenden Tabaks eine Rolle. Auch dieser Parameter läßt sich bei der Entscheidung berücksichtigen, ob die Messer der Messertrommel vorgeschoben werden müssen, um sie nachzuschleifen. Denn bei einer ein erhöhtes Drehmoment erfordernden Schnittgutart ist das erhöhte Drehmoment natürlich ebenfalls nicht auf abgestumpfte Messer zurückzuführen.

[0009] Darüber hinaus wird bei einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung auch die Schnittgeschwindigkeit und/oder die Verschmutzung des mindesstens einen verwendeten Messers der Messertrommel der Tabakschneidemaschine, beispielsweise mittels Lasersensoren, erfaßt. Auch aufgrund dieser Parameter läßt sich somit das Messer in Abhängigkeit der Größe der entsprechenden Parameter in Richtung auf die Schleifscheibe verschieben.

[0010] Bei allen vorgenannten Einflüssen, die mit den vorgenannten Parametern erfaßt werden können, ist es bei einer bevorzugten Ausführungsform möglich, diese Parameter bei der Berechnung eines Sollwertes für das Drehmoment der Messertrommel einfließen zu lassen. Dabei können die Parameter sowohl vorgegeben als auch von Zeit zu Zeit oder kontinuierlich erfaßt werden. Erst wenn bei Berücksichtigung einer möglichen Änderung der Parameter der aktuelle erfaßte Drehmomentwert von dem berechneten Sollwert des Drehmomentes für scharfe Messer abweicht, muß dann gemäß einer weiter bevorzugten Ausführungsform das mindestens eine Messer der Messertrommel vorgeschoben werden. Dabei ist es weiter bevorzugt, wenn erst dann, wenn diese Abweichung einen vorgegebenen Toleranzbetrag übersteigt, eine Vorschubbewegung der Messer ausgelöst wird.

[0011] Weitere bevorzugte Ausführungsformen sind in den Unteransprüchen angegeben.

[0012] Zur Illustration der vorliegenden Erfindung seien im folgenden einige Beispiele angeführt. Diesen Beispielen seien die folgenden Annahmen zugrundegelegt:

- Das zu schneidende Tabakmaterial ist von gleichbleibender Qualität.
- Bis auf die Schnittkraft, d. h. den erfaßten Drehmoment des Antriebes der Tabakschneidemaschine, bleiben auch alle übrigen Parameter konstant.
- Der Anfahrvorgang der Tabakschneidemaschine ist abgeschlossen.
- Die Messer sind scharf.
- Die Messer werden auf Anforderung nachgestellt und geschliffen.

Beispiel 1

Messerschleifen – Schärfenabhängig

[0013] Über einen Zeitraum von etwa 15 Minuten steigt bedingt durch die Abnutzung der Messer die von einem Rechner gemittelte Schnittkraft von einem unteren, in einem Speicher abgelegten und von dort abrufbaren Schwellwert kontinuierlich auf einen oberen, in einem Speicher abgelegten und von dort abrufbaren Schwellwert an. Das Erreichen des oberen Schwellwertes wird von einem Sensor für die

Schnittkraft erfaßt und veranlaßt Stellmittel zum Verschieben der Messer, die Messer nachzustellen und somit ein Nachschleifen der Messer mittels der Schleifscheibe zu verursachen.

Beispiel 2

[0014] Es befinden sich kleine Fremdkörper im Schnittgut.

[0015] Der im Beispiel 1 genannte Sachverhalt wird durch eine kurze Schnittkrafterhöhung (im Bereich von 2 Sekunden) mit anschließender Schnittkraftreduzierung gestört. Durch die Fremdkörper werden die Messer partiell zerstört und befinden sich nach Abgang der Fremdkörper nicht mehr im Eingriff mit der Schleifscheibe.

Beispiel 3

[0016] Es befinden sich große Fremdkörper im Schnittgut.

[0017] Der im Beispiel 1 genannte Sachverhalt wird durch eine schnell ansteigende Schnittkraft gestört. Bei Überschreiten des oberen Schwellwertes wird die Tabakschneidemaschine abgestellt und eine Fremdkörpermeldung durch Ton- oder Lichtsignal abgegeben.

Beispiel 4

[0018] Die Tabakfeuchte des Schnittgutes verringert sich.
 [0019] Der im Beispiel 1 genannte Sachverhalt wird durch ein proportional zur sinkenden Tabakfeuchte ansteigende Schnittkraft gestört. Hierbei wird von einem entsprechenden Signalgeber auf die Feuchteänderung des Schnittgutes hingewiesen und die Messer abhängig von dem erfaßten Drehmoment vorgeschoben, bis das Drehmoment wieder konstant bleibt. Wenn der Messervorschub die Schnittkraft nicht stabilisieren kann, wird bei Überschreiten des oberen Schwellwertes die Tabakschneidemaschine abgestellt.

[0020] Im Folgenden seien Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Zeichnung erläutert.

[0021] Die Zeichnung zeigt:

[0022] Fig. 1 eine schematische Seitenansicht einer Ausführungsform einer erfundungsgemäßen Tabakschneidemaschine;

[0023] Fig. 2 eine Detailansicht der Messertrommel der Fig. 1; und

[0024] Fig. 3 eine schematische Darstellung des Arbeitssprinzips des erfundungsgemäßen Verfahrens.

[0025] Fig. 1 zeigt eine schematische Seitenansicht einer Tabakschneidemaschine 1 in einer ersten Ausführung form. Die Tabakschneidemaschine 1 weist einen Schacht 2 auf, dem von einer nicht dargestellten Vorratsquelle nicht dargestelltes Schnittgut zugeführt wird. In dem Schacht 2 ist ein Rechen 3 angeordnet. Unterhalb des Schachts 2 und des Rechens 3 befindet sich eine aus zwei Pressketten 4, 6 bestehende Pressvorrichtung 7. Zum Fördern, Kuchen bilden und Pressen des Schnittgutes wird das von der Vorratsquelle dem Schacht 2 zugeführte Schnittgut von dem Rechen 3 taktweise in ständiger Folge der aus zwei Pressketten 4, 6 bestehenden Pressvorrichtung 7 zugeführt. Die in Förderrichtung 5 zueinander konvergierenden, durch einen nicht dargestellten Antrieb antreibbaren Pressketten 4, 6 erfassen das Schnittgut und fördern es unter Pressen und Verdichten zu einem Kuchen einem am Ende der Presskette 6 vorgesehenen Oberteil 11 und einem am Ende der Presskette 4 vorgesehenen Unterteil 12 bestehenden Mundstück 13 zu.

[0026] Zusätzlich wirkt auf die obere Presskette 6 ein Druckerzeuger 14, um die Presskette 6 nach unten zu drücken. Das Unterteil 12 des Mundstückes 13 bildet das Gegen-

messer für die Messer 16 einer dem Unterteil 12 zugeordneten Messertrommel 18. Die Messertrommel 18 ist durch einen schematisch dargestellten Antrieb 17 drehbar, so daß die aus dem Umfang der Messertrommel 18 leicht angewinkelte

5 herausstehenden Messer 16 beim Umlauf der Messertrommel 18 schmale nicht dargestellte Streifen aus nicht dargestellten Tabakfasern vom nicht dargestellten Tabakkuchen abschneiden. Die Tabakfasern werden anschließend von einer nicht dargestellten Fördervorrichtung abgefördert.

[0027] Um die Messer 16 der Messertrommel 18 zu schleifen, ist auf der dem Mundstück 13 gegenüberliegenden Seite der Messertrommel 18 eine Schleifscheibe 21 in einem entsprechenden Winkel zu den Messern 16 angeordnet. Die Schleifscheibe 21 wird ihrerseits wiederum von einem Diamanten 22 abgerichtet.

[0028] Fig. 2 zeigt als Detailansicht die Messertrommel 18 der Fig. 1 in einem Querschnitt. Die Messertrommel 18 weist an ihrem Umfang 19 die mehreren Schnidmesser 16 auf, von denen in dem teilweise aufgeschnittenen Querschnitt nur zwei dargestellt sind. Die Messertrommel 18 ist um eine feststehende Achse 20 rotierend von dem in Fig. 1 dargestellten Antrieb 17 antreibbar.

[0029] Im Inneren der Messertrommel 18 befindet sich ein Stellmittelantrieb 40 in Form eines Servomotors, der über nicht dargestellte Schleifringe mit der in Fig. 3 symbolisch dargestellten Steuerung 109 verbunden ist. Der Stellmittelantrieb dient zum Antreiben der Stellmittel zum Verschieben der Messer in Richtung auf die zugeordnete Schleifscheibe 21 während des Betriebes der Tabakschneidemaschine 1. Die Stellmittel bestehen u. a. aus einer von dem Stellmittelantrieb 40 angetriebenen, und aus dem Stellmittelantrieb herausragenden Welle 7. An ihrem Ende trägt die Welle 7 einen Kurbeltrieb 8. Am Kurbelzapfen 9 des Kurbeltriebes 8 ist mittels eines Gelenkkagers 110 eine Schubstange 120 angeordnet, welche den Kurbeltrieb 8 mit einem Schwinghebelantrieb 130 verbindet. Die Verbindung der Schubstange 120 mit dem Schwinghebel 140 erfolgt über ein Stellglied 160. Das Stellglied 160 weist einen Stehzapfen 170 auf, an dem das andere Ende der Schubstange 120 ebenfalls mittels eines nicht dargestellten Gelenkkagers gelagert ist. Das andere Ende des Stehzapfens 170 ist in einem Langloch 190 des Schwinghebels 140 verschiebbar gelagert im Bereich seiner Schwenkachse trägt der Schwinghebel 140 einen Freilauf 26, dessen Antriebswelle ein nicht dargestelltes Zahnrad trägt, das in einen Zahnkranz 29 eingreift.

[0030] In der Fig. 2 ist lediglich ein Teil der genannten Elemente bzw. Stellmittel 37 angedeutet, wobei spiegelbildlich dazu bzw. in Verlängerung der Welle 34 senkrecht zur Zeichenebene der Fig. 2 auf der anderen Seite der Messertrommel 18 nochmal die gleichen Antriebselemente vorhanden sind, um die sich über die Breite der Messertrommel 18 erstreckenden Schnidmesser 16 exakt führen und verschieben zu können.

[0031] Das Schneckenrad 34 sitzt gemäß Fig. 2 auf einer Spindelwelle 39, deren Spindel 41 in einer Halbmutter 42 eingreift, an der das Schnidmesser 16 befestigt ist. Im übrigen sei hier bezüglich der genauen Funktionsweise der Stellmittel ausdrücklich auf die DE 29 21 665 verwiesen.

[0032] Die Wirkungsweise der in den Fig. 1 und 2 dargestellten Tabakschneidemaschine 1, und insbesondere die Funktion des Nachschleifens der Messer 16 wird nun an-

hand der Fig. 3 näher erläutert:

Fig. 3 zeigt schematisch die Funktionsweise des Nachschleifens der Messer 16. Die Fig. 3 zeigt schematisch die die Messer 16 tragende Messertrommel 18 und ihren Antrieb 17. Erfindungsgemäß wird das Drehmoment des Antriebes 17 von einem Drehmomentsensor 100 erfaßt. Das von dem Drehmomentsensor 100 erfaßte Signal wird über eine Leitung 101 an einen als erfundungsgemäßes Rechnermittel dienenden Mikroprozessor 102 weitergegeben. Gleichzeitig wird von einem Sensor 103 die Höhe des Mundstückes 13 erfaßt und als Signal über eine Leitung 104 an den Mikroprozessor 102 weitergegeben. Ebenfalls gleichzeitig wird die Feuchte des zu schneidenden Schnittgutes über einen Feuchtesensor 105 erfaßt und über eine Leitung 106 an den Mikroprozessor 102 weitergegeben. Der Feuchtesensor 105 kann beispielsweise in einer Seitenwand 107 gemäß Fig. 1 der Tabakschneidemaschine 1 zwischen den Presskästen 4 und 6 vorgeschen sein. Es könnte sich beispielsweise um einen Sensor vom Typ PROMOS der Anmelderin handeln.

[0033] Anschließend wird von dem Mikroprozessor 102 das von dem Drehmomentsensor 100 erfaßte Drehmomentsignal 101 mit einem Sollwert verglichen. Liegt das Signal 101 innerhalb eines Toleranzbetrages um den in einem nicht dargestellten Speicher abrufbaren Sollwert herum, so wird von dem Mikroprozessor 102 kein Signal über die Leitung 108 an eine Steuerung 109 des Antriebes 40 des Stellmittel zum Vorschieben der Messer 16 abgegeben.

[0034] Liegt das Signal 101 außerhalb des Toleranzbetrages um den in dem Speicher abgespeicherten Sollwert, ist diese Abweichung jedoch auf eine von dem Sensor 105 erfaßte, erhöhte Feuchte des Schnittgutes, oder auf eine von dem Sensor 103 erfaßte größere Höhe des Mundstückes des Schnittgutes zurückzuführen, so wird über die Leitung 108 ebenfalls kein Signal vom Mikroprozessor 102 an die Steuereinheit 109 abgegeben.

[0035] Wird jedoch der Sollwert um mehr als der Betrag einer vorgebbaren, ebenfalls in dem Speicher abgespeicherten Toleranz auch unter Berücksichtigung der von den Sensoren 105 und 103 erfaßten Feuchte bzw. Mundstückshöhe 40 von dem erfaßten Drehmomentsignal 101 verfehlt, so wird bei dem in einem solchen Fall zumeist erhöhten erfaßten Drehmomentsignal 101 über die Leitung 108 die Steuereinheit 109 angewiesen, den Antrieb 40 dazu zu verlassen, die Stellmittel derart nachzustellen, daß die Messer 16 in 45 Richtung auf eine in der Fig. 3 nicht dargestellte, jedoch in der Fig. 1 sichtbare Schleifscheibe 27 vorgeschoben werden, so daß diese nachgeschliffen werden können.

[0036] Alternativ kann auch der Sollwert in Abhängigkeit von der Feuchte und der Mundstückshöhe ständig neu berechnet werden, und anschließend mit dem erfaßten Drehmoment verglichen werden.

Patentansprüche

55

1. Verfahren zum automatischen Nachschleifen von mindestens einem an einer umlaufenden Messertrommel (18) angeordneten Messer (16) einer Tabakschneidemaschine (1), welches Messer (16) während des Betriebes der Tabakschneidemaschine (1) vorgeschoben und von einer zugeordneten Schleifscheibe (21) entsprechend abgeschliffen wird, mit den Schritten:

- das Drehmoment eines Antriebes (17) der Tabakschneidemaschine (1) wird erfaßt,
- das mindestens eine Messer (16) wird in Abhängigkeit von dem erfaßten Drehmoment vorgeschoben.

2. Verfahren nach Anspruch 1, mit den weiteren

Schritte:

- mindestens einer der Parameter: Höhe des Mundstückes, Feuchte, Lagerzeit, Art der Vorbehandlung, ungeschnittener Anteil, Homogenität, Folienanteil, Schnittgutart, Temperatur, Fremdkörperhäufigkeit eines von der Tabakschneidemaschine (1) zu schneidenden Tabakpreßkuchens, Schnittgeschwindigkeit, Verschmutzung des Messers (16) wird vorgegeben und/oder erfaßt,
- das mindestens eine Messer (16) wird in Abhängigkeit der Größe des mindestens einen Parameters vorgeschoben.

3. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, mit den weiteren Schritten:

- ein Sollwert des Drehmomentes wird, bevorzugt im wesentlichen kontinuierlich, bestimmt,
- das erfaßte Drehmoment wird mit dem Sollwert verglichen,
- ist der Sollwert, bevorzugt um einen einen Toleranzbetrag übersteigenden Betrag, größer als das erfaßte Drehmoment, so wird das mindestens eine Messer (16) vorgeschoben.

4. Verfahren nach Anspruch 3, mit dem weiteren Schritt:

- das mindestens eine Messer (16) wird solange vorgeschoben, bis das erfaßte Drehmoment im wesentlichen wieder dem Sollwert, bevorzugt innerhalb einer Toleranzgrenze, entspricht.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 oder 4 und nach Anspruch 2, mit dem weiteren Schritt:

- jeder erfaßte Parameter wird entsprechend seiner den Sollwert beeinflussenden Wirkung bei der Sollwertbestimmung berücksichtigt.

6. Vorrichtung zum automatischen Nachschleifen von mindestens einem Messer (16) an einer Tabakschneidemaschine (1),

mit einer das mindestens eine Messer (16) an ihrem Umfang (19) tragenden, rotierend von einem Antrieb (17) angetriebenen Messertrommel (18),
mit Stellmitteln (7, 8, 110, 120, 130, 140, 160, 170, 190, 26, 29, 31, 34, 36, 37, 38, 39, 41, 42) zum Vorschieben der Messer in Richtung auf eine zugeordnete Schleifscheibe während des Betriebes der Tabakschneidemaschine,

mit einem Stellmittelantrieb (40) für die Stellmittel (7, 8, 110, 120, 130, 140, 160, 170, 190, 26, 29, 31, 34, 36, 37, 38, 39, 41, 42), gekennzeichnet durch einen mit dem Stellmittelantrieb (40) verbundenen Sensor (100) zum Erfassen des Drehmomentes des Antriebes (17).
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, gekennzeichnet durch ein Vergleichsmittel (102) zum Vergleichen des erfaßten Drehmomentes mit einem Sollwert.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 oder 7, gekennzeichnet durch mindestens einen weiteren Sensor (103, 105) zum Erfassen mindestens eines der Parameter Höhe des Mundstückes, Feuchte, Folienanteil, Schnittgutart, Temperatur eines von der Tabakschneidemaschine (1) zu schneidenden Tabakpreßkuchens.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 8, mit einem Speichermedium zum Speichern mindestens eines der vorgenannten Parameter,
mit einem mit dem Speichermedium verbundenen Eingabemedium zum Eingeben mindestens eines der vorgenannten Parameter, gekennzeichnet durch ein mit dem Speichermedium verbundenes Rechnermittel (102) zum Berechnen eines Drehmomentsollwertes in Abhängig-

keit von mindestens einem der Parameter.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

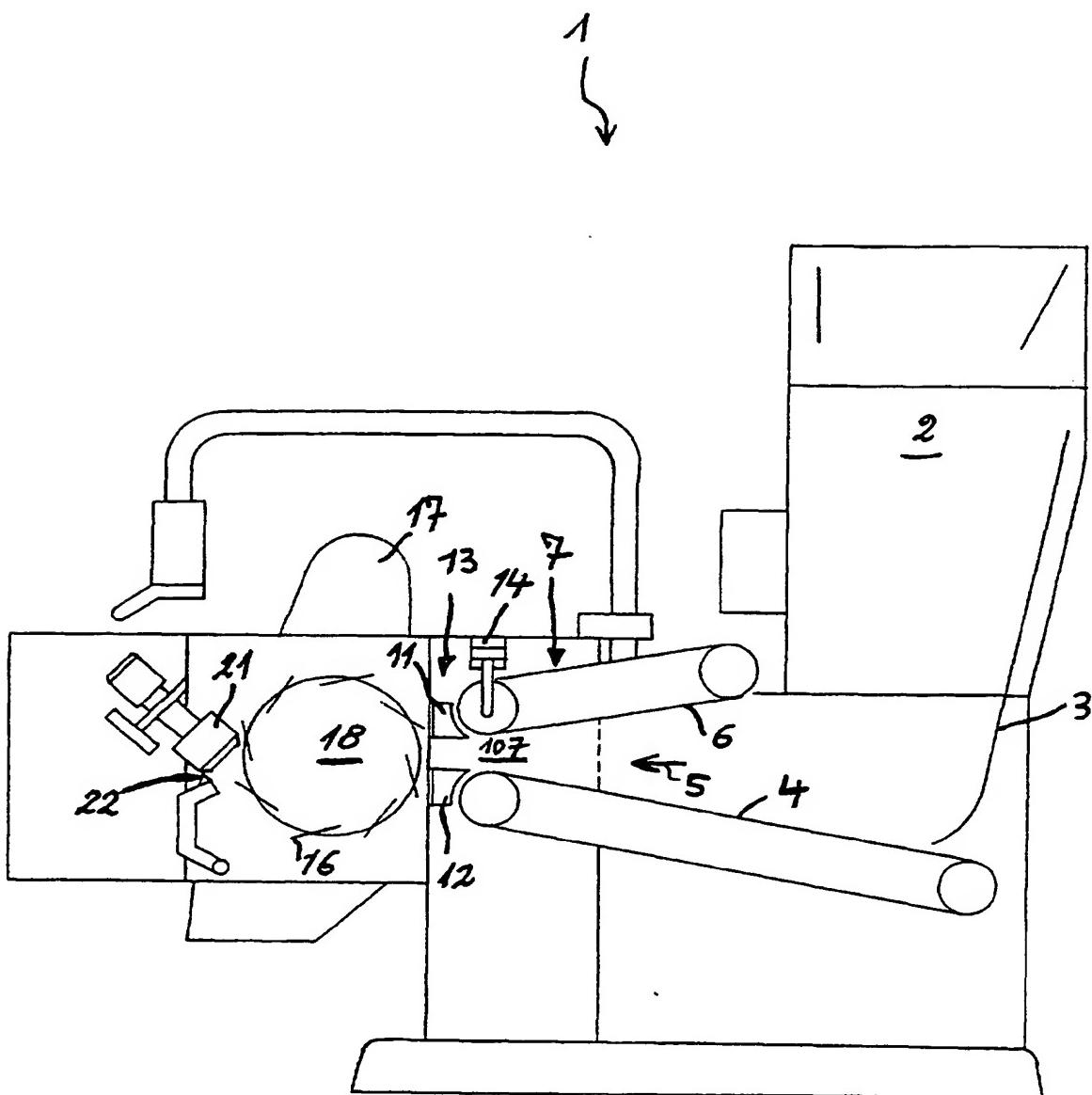


Fig. 1

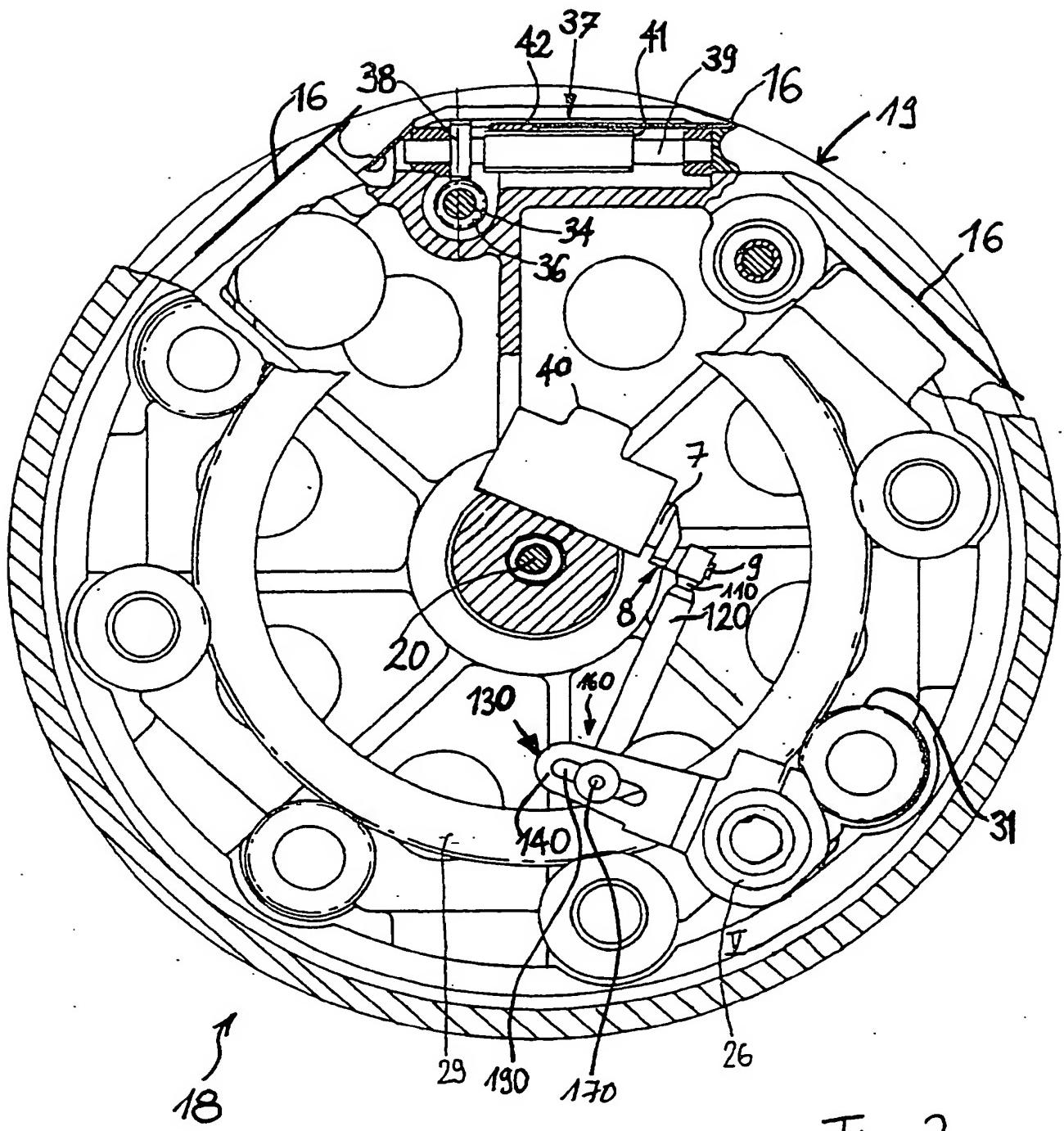


Fig. 2

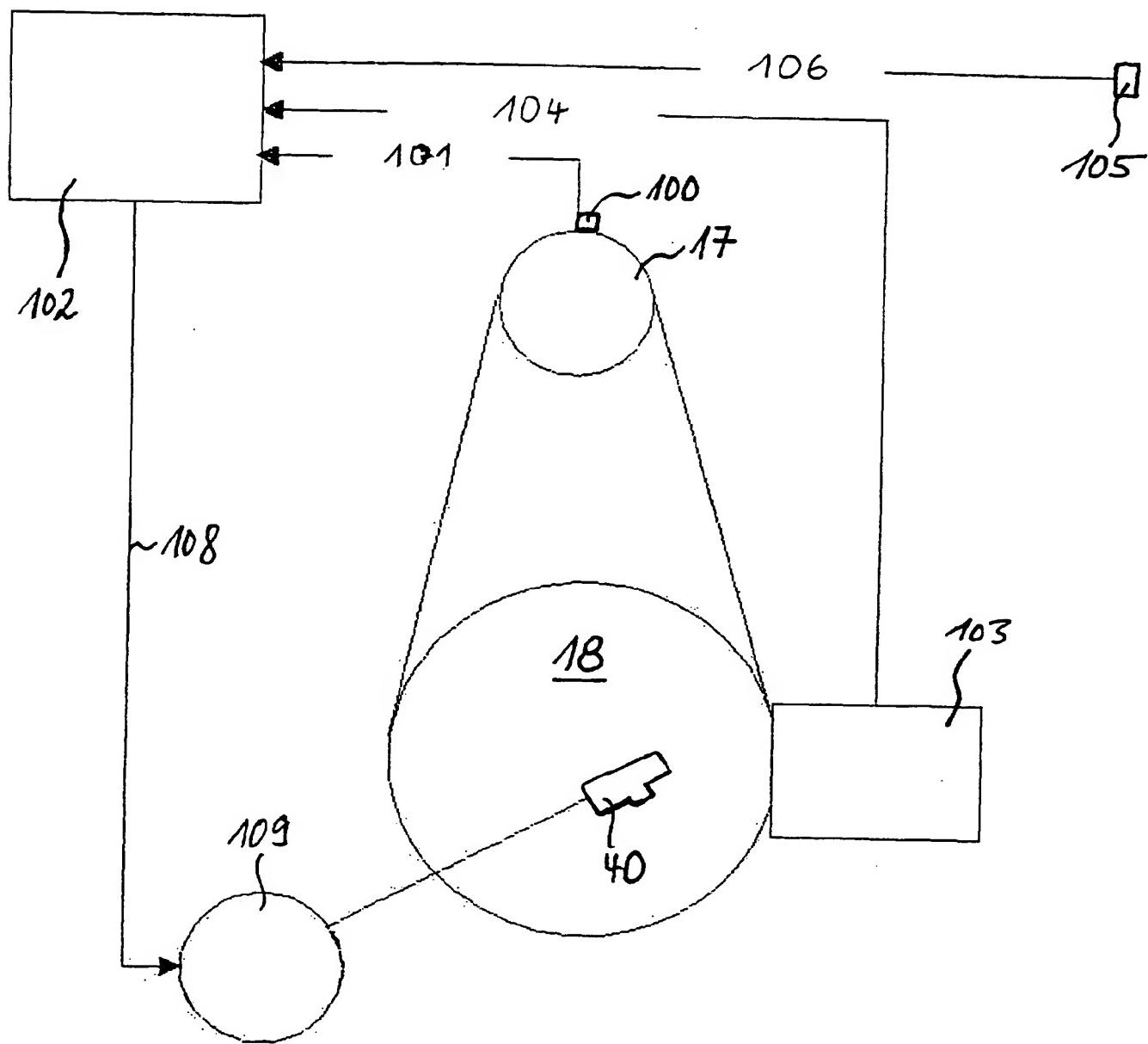


Fig. 3